ABNT - Associação Brasileira de Normas Técnicas

Sede:
Rio de Janeiro
Av. Treze de Maio, 13 - 28º andar
CEP 20003-900 - Caixa Postal 1680
Rio de Janeiro - RJ
Tel.: PABX (21) 210-3122
Fax: (21) 220-1762/220-6436
Endereço eletrônico:
www.abnt.org.br

NOV 2001 | **NBR 14432**

Exigências de resistência ao fogo de elementos construtivos de edificações - Procedimento

Origem: Projeto de Emenda NBR 14432:2000
ABNT/CB-24 - Comitê Brasileiro de Segurança contra Incêndio
CE-24:301.06 - Comissão de Estudo de Segurança de Estruturas em Situação de Incêndio
NBR 14432 - Fire-resistance requirements for building construction elements - Procedure
Descriptors: Fire. Building. Safety. Structure
Esta Emenda complementa a NBR 14432:2000
Válida a partir de 31.12.2001

Palavras-chave: Incêndio. Segurança. Edificação. Estrutura | 1 página

Esta **Emenda nº 1 de NOV 2001** tem por objetivo alterar a NBR 14432:2000 no seguinte:

- Excluir a NBR 5627:1980 da seção 2 "Referências Normativas"

- O texto de 5.4 passa a ter a seguinte redação:

  "**5.4** Verificação da segurança estrutural do elemento construtivo de acordo com a NBR 14323 ou outra Norma Brasileira aplicável, para o tempo requerido de resistência ao fogo determinado de acordo com o anexo A ou segundo 5.5 ou 5.6."

- O texto do anexo B, tabela B.1, Grupo F - Divisão F-1 - Exemplos, passa a ter a seguinte redação:

  "Museus, centros de documentos históricos e outros"

Licença de uso exclusiva para Petrobrás S.A.

____

ABNT - Associação Brasileira de Normas Técnicas

Sede:
Rio de Janeiro
Av. Treze de Maio, 13 - 28º andar
CEP 20003-900 - Caixa Postal 1680
Rio de Janeiro - RJ
Tel.: PABX (21) 210-3122
Fax: (21) 220-1762/220-6436
Endereço eletrônico:
www.abnt.org.br

JAN 2000

NBR 14432

Exigências de resistência ao fogo de elementos construtivos de edificações - Procedimento

Origem: Projeto 24:301.06-002:1999
ABNT/CB-24 - Comitê Brasileiro de Segurança contra Incêndio
CE-24:301.06 - Comissão de Estudo de Segurança das Estruturas em Situação de Incêndio
NBR 14432 - Fire-resistance requirements for building construction elements - Procedure
Descriptors: Fire. Building. Safety. Structure
Válida a partir de 29.02.2000

Palavras-chave: Incêndio. Segurança. Edificação. Estrutura

14 páginas

Sumário

Prefácio

A ABNT - Associação Brasileira de Normas Técnicas - é o Fórum Nacional de Normalização. As Normas Brasileiras, cujo conteúdo é de responsabilidade dos Comitês Brasileiros (ABNT/CB) e dos Organismos de Normalização Setorial (ONS), são elaboradas por Comissões de Estudo (CE), formadas por representantes dos setores envolvidos, delas fazendo parte: produtores, consumidores e neutros (universidades, laboratórios e outros).

Os Projetos de Norma Brasileira, elaborados no âmbito dos ABNT/CB e ONS, circulam para Consulta Pública entre os associados da ABNT e demais interessados.

Esta Norma contém os anexos A, B, C e D, de caráter normativo.

1 Objetivo

1.1 Esta Norma estabelece as condições a serem atendidas pelos elementos estruturais e de compartimentação que integram os edifícios para que, em situação de incêndio, seja evitado o colapso estrutural. Para os elementos de compartimentação, devem ser atendidos requisitos de estanqueidade e isolamento por um tempo suficiente para possibilitar:

a) fuga dos ocupantes da edificação em condições de segurança;

b) segurança das operações de combate ao incêndio;

c) minimização de danos a edificações adjacentes e à infra-estrutura pública.

1.2 Os objetivos desta Norma também podem ser atingidos com o emprego de métodos alternativos avançados, reconhecidos internacionalmente, a critério do responsável técnico pelo projeto de segurança contra incêndio, conforme a seção 5.

1.3 Esta Norma também se aplica aos entrepisos que compõem solidariamente a estrutura da edificação.

1.4 Para os efeitos desta Norma, não se incluem entre os elementos de compartimentação as portas corta-fogo, elementos de isolamento de risco e enclausuramento de escadas e elevadores.

2 Referências normativas

As normas relacionadas a seguir contêm disposições que, ao serem citadas neste texto, constituem prescrições para esta Norma. As edições indicadas estavam em vigor no momento desta publicação. Como toda norma está sujeita a revisão, recomenda-se àqueles que realizam acordos com base nesta que verifiquem a conveniência de se usarem as edições mais recentes das normas citadas a seguir. A ABNT possui a informação das normas em vigor em um dado momento.

NBR 5627:1980 - Exigências particulares das obras de concreto armado e protendido em relação à resistência ao fogo - Procedimento

NBR 5628:1980 - Componentes construtivos estruturais determinação da resistência ao fogo - Método de ensaio

NBR 9077:1993 - Saídas de emergência em edifícios - Procedimento

NBR 10636:1989 - Paredes e divisórias sem função estrutural - Determinação da resistência ao fogo - Método de ensaio

NBR 10897:1990 - Proteção contra incêndio por chuveiro automático - Procedimento

NBR 13792:1997 - Proteção contra incêndio por sistema de chuveiros automáticos para áreas de armazenamento em geral - Procedimento

NBR 14323:1999 - Dimensionamento de estruturas de aço de edifícios em situação de incêndio - Procedimento

3 Definições

Para os efeitos desta Norma, aplicam-se as seguintes definições:

3.1 altura da edificação: Distância compreendida entre o ponto que caracteriza a saída situada no nível de descarga do prédio e o piso do último pavimento, excetuando-se zeladorias, barrilete, casa de máquinas, piso técnico e pisos sem permanência humana.

3.2 área bruta de pavimento: Medida, em qualquer pavimento de uma edificação, do espaço compreendido pelo perímetro interno das paredes externas e paredes corta-fogo, excluindo a área das antecâmaras e dos recintos fechados de escadas e rampas.

3.3 carga de incêndio: Soma das energias caloríficas que poderiam ser liberadas pela combustão completa de todos os materiais combustíveis em um espaço, inclusive os revestimentos das paredes divisórias, pisos e tetos.

3.4 carga de incêndio específica: Valor da carga de incêndio dividido pela área do piso considerado.

3.5 cobertura: Fechamento superior da edificação, inclinado em no máximo 70° em relação à horizontal, que não apresenta as características de piso.

3.6 compartimentação: Medida de proteção passiva por meio de vedos, fixos ou móveis, destinados a evitar ou minimizar a propagação de fogo, calor e gases, interna ou externamente ao edifício, no mesmo pavimento ou para outros pavimentos e riscos a edifícios vizinhos.

3.7 compartimento: Edificação ou parte dela, compreendendo um ou mais cômodos, espaços ou pavimentos, construídos para evitar a propagação do incêndio de dentro para fora de seus limites, incluindo a propagação entre edifícios adjacentes, quando aplicável.

3.8 edificação aberta lateralmente: Edificação ou parte de edificação que, em cada pavimento:

- tenha ventilação permanente em duas ou mais fachadas externas, provida por aberturas que possam ser consideradas uniformemente distribuídas e que tenham comprimentos em planta que somados atinjam pelo menos 40% do perímetro e áreas que somadas correspondam a pelo menos 20% da superfície total das fachadas externas; ou

- tenha ventilação permanente em duas ou mais fachadas externas, provida por aberturas cujas áreas somadas correspondam a pelo menos 1/3 da superfície total das fachadas externas, e pelo menos 50% destas áreas abertas situadas em duas fachadas opostas.

Em qualquer caso, as áreas das aberturas nas fachadas externas somadas devem corresponder a pelo menos 5% da área do piso no pavimento e as obstruções internas eventualmente existentes devem ter pelo menos 20% de suas áreas abertas, com as aberturas dispostas de forma a poderem ser consideradas uniformemente distribuídas, para permitir ventilação.

3.9 edificação em subsolo: Edificação ou parte de edificação cujo piso tenha algum ponto situado a mais da metade da altura do pavimento abaixo do nível de descarga.

3.10 edificação térrea: Edificação de apenas um pavimento, podendo possuir um piso elevado com área inferior ou igual a terça parte da área do piso situado no nível de descarga.

3.11 elemento estrutural: Todo e qualquer elemento construtivo do qual dependa a resistência e a estabilidade total ou parcial da edificação.

3.12 entrepiso: Conjunto de elementos de construção, com ou sem espaços vazios, compreendido entre a parte inferior do forro de um pavimento e a parte superior do piso do pavimento imediatamente superior.

3.13 estanqueidade: Capacidade de um elemento construtivo de impedir a ocorrência de rachaduras ou aberturas, através das quais podem passar chamas e gases quentes capazes de ignizar um chumaço de algodão, conforme estabelecido nas NBR 5628 e NBR 10636.

3.14 fachada de aproximação: Fachada da edificação localizada ao longo de uma via pública ou privada, com largura livre maior ou igual a 6 m, sem obstrução, possibilitando o acesso e o posicionamento adequado dos equipamentos de combate. A fachada deve possuir pelo menos um meio de acesso ao interior do edifício e não ter obstáculos.

3.15 fator de massividade: Razão entre o perímetro exposto ao incêndio e a área da seção transversal de um perfil estrutural.

3.16 incêndio-padrão: Elevação padronizada de temperatura em função do tempo, dada pela seguinte expressão:

$$\theta_g = \theta_o + 345 \log (8 t + 1)$$

onde:

t é o tempo, em minutos;

θ_o é a temperatura do ambiente antes do início do aquecimento, em graus Celsius, geralmente tomada igual a 20°C;

θ_g é a temperatura dos gases, em graus Celsius, no instante t.

3.17 incêndio natural: Variação de temperatura que simula o incêndio real, função da geometria, ventilação, características térmicas dos elementos de vedação e da carga de incêndio específica.

3.18 isolamento: Capacidade de um elemento construtivo de impedir a ocorrência, na face que não está exposta ao incêndio, de incrementos de temperatura maiores que 140°C na média dos pontos de medida ou maiores que 180°C em qualquer ponto de medida, conforme estabelecido nas NBR 5628 e NBR 10636.

3.19 nível de descarga: Nível no qual uma porta de saída conduz ao exterior do edifício.

3.20 piso: Superfície superior do elemento construtivo horizontal, sobre a qual haja previsão de estocagem de materiais ou à qual os usuários da edificação tenham acesso irrestrito.

3.21 profundidade de piso em subsolo: Profundidade medida em relação ao nível de descarga da edificação.

3.22 proteção ativa: Tipo de proteção contra incêndio que é ativada manual ou automaticamente em resposta aos estímulos provocados pelo fogo, composta basicamente das instalações prediais de proteção contra incêndio.

3.23 proteção passiva: Conjunto de medidas incorporado ao sistema construtivo do edifício, sendo funcional durante o uso normal da edificação e que reage passivamente ao desenvolvimento do incêndio, não estabelecendo condições propícias ao seu crescimento e propagação, garantindo a resistência ao fogo, facilitando a fuga dos usuários e a aproximação e o ingresso no edifício para o desenvolvimento das ações de combate.

3.24 resistência ao fogo: Propriedade de um elemento de construção de resistir à ação do fogo por determinado período de tempo, mantendo sua segurança estrutural, estanqueidade e isolamento, onde aplicável.

3.25 saída de emergência: Caminho contínuo, devidamente protegido, proporcionado por portas, corredores, *halls*, passagens externas, balcões, vestíbulos, escadas, rampas ou outros dispositivos de saída ou combinações desses, a ser percorrido pelo usuário, em caso de um incêndio, de qualquer ponto da edificação até atingir a via pública ou espaço aberto, protegido do incêndio, em comunicação com o logradouro.

3.26 tempo equivalente de resistência ao fogo: Tempo, determinado a partir do incêndio-padrão, necessário para que um elemento estrutural atinja a máxima temperatura calculada por meio do incêndio natural considerado.

3.27 tempo requerido de resistência ao fogo (TRRF): Tempo mínimo de resistência ao fogo, preconizado por esta Norma, de um elemento construtivo quando sujeito ao incêndio-padrão.

4 Símbolos

4.1 Letras romanas maiúsculas

A_f - área do piso do compartimento

H_I - potencial calorífico específico de cada componente i do material combustível

M_I - massa total de cada componente do material combustível no compartimento considerado

4.2 Letras romanas minúsculas

q_{fi} - valor da carga de incêndio específica, em relação à área de piso

t - tempo

4.3 Letras gregas minúsculas

θ_o - temperatura do ambiente antes do início do aquecimento

θ_g - temperatura dos gases quentes

5 Métodos para atendimento das exigências de resistência ao fogo

5.1 Os métodos utilizados para assegurar que os elementos construtivos atendam os tempos requeridos de resistência ao fogo estabelecidos nesta Norma são descritos em 5.2, 5.3 e 5.4.

5.2 Aplicação de materiais de proteção capazes de garantir a resistência ao fogo, determinada de acordo com o anexo A.

5.3 Aplicação de materiais de proteção capazes de garantir a resistência ao fogo, determinada de acordo com 5.5 ou 5.6.

5.4 Verificação da segurança estrutural do elemento construtivo de acordo com as NBR 14323, NBR 5627 ou outra norma brasileira aplicável para o tempo requerido de resistência ao fogo determinado de acordo com o anexo A ou conforme 5.5 ou 5.6.

5.5 Admite-se a utilização de métodos tendo por base a contraposição de medidas de proteção contra incêndio para a determinação dos tempos requeridos de resistência ao fogo dos elementos construtivos. Estes tempos podem variar em função da quantificação do risco e da adoção de medidas complementares de proteção ativa e de proteção passiva. Em particular, entre esses métodos, pode ser adotado o método de Gretener ou seus sucedâneos.

5.6 Quando a severidade do incêndio para uma situação particular considerada apresentar-se comprovadamente mais branda do que se considerou para o estabelecimento dos requisitos desta Norma, em função especialmente de condições particulares assumidas pela carga de incêndio e pela ventilação, admite-se a utilização de curvas teóricas ou experimentais de elevação de temperatura durante o incêndio, das quais decorram tempos equivalentes de resistência ao fogo em substituição aos correspondentes estabelecidos nesta Norma.

5.7 Admite-se também a análise do comportamento da estrutura ou de subestruturas como um todo em situação de incêndio-padrão ou incêndio natural, a partir das propriedades dos materiais, das suas variações em função da temperatura, dos vínculos, das deformações térmicas e seus respectivos esforços e dos colapsos localizados e conseqüentes redistribuição de esforços para determinar globalmente a segurança contra incêndio da edificação.

5.8 O uso de 5.5, 5.6 e 5.7 deve ser feito por meio de métodos recomendados por normas ou regulamentos nacionais ou normas, especificações ou regulamentos estrangeiros que tenham reconhecimento e aceitação por parte da comunidade tecnocientífica internacional, com as devidas ressalvas no sentido de adequá-los à realidade nacional, e no momento do uso devem estar válidos. Podem ser também empregados outros métodos, desde que comprovados cientificamente.

6 Elementos estruturais livres da ação do incêndio

6.1 Os elementos estruturais podem ser construídos sem a resistência ao fogo exigida nesta Norma, desde que se demonstre que estejam livres da ação do incêndio.

6.2 O elemento estrutural situado no exterior do edifício pode ser considerado livre da ação do incêndio, quando o seu afastamento das aberturas existentes na fachada for suficiente para garantir que a sua elevação de temperatura não o conduzirá ao colapso.

6.3 O elemento estrutural confinado está livre da ação do incêndio, desde que o confinamento tenha resistência ao fogo pelo menos igual à que seria exigida para o elemento.

7 Critérios de resistência ao fogo

7.1 Os critérios estabelecidos nesta Norma baseiam-se na resistência ao fogo dos elementos construtivos, considerando as condições de exposição ao incêndio-padrão, e foram estabelecidos tendo em conta o estágio de desenvolvimento da engenharia de segurança contra incêndio e a simplicidade de sua aplicação. Estes critérios pressupõem o atendimento de todas as exigências dos regulamentos aplicáveis, especialmente quanto às compartimentações horizontal e vertical, às saídas de emergência e aos chuveiros automáticos.

7.2 Os critérios de resistência ao fogo constantes nesta Norma consideram a severidade ou potencial destrutivo dos incêndios, condicionados por fatores, entre outros, associados a: tipo de ocupação, área, profundidade do subsolo, altura da edificação, facilidade de acesso para combate ao incêndio.

8 Tempos requeridos de resistência ao fogo (TRRF)

8.1 Os tempos requeridos de resistência ao fogo (TRRF) exigíveis no âmbito de aplicação desta Norma são especificados no anexo A.

8.2 Quando um elemento fizer parte de mais de um edifício ou compartimento, tal elemento deve atender ao maior dos tempos de resistência ao fogo entre os prescritos para as diversas situações.

8.3 Quando um pavimento do subsolo, devido à inclinação do terreno, tiver um lado aberto no nível térreo, permitindo exaustão de fumaça e acesso para combate do incêndio, pode-se adotar para os elementos construtivos deste pavimento o padrão de resistência ao fogo aplicável aos pavimentos acima do solo, desde que as ocupações sejam similares.

9 Ocupação mista

9.1 Ocorre ocupação mista quando a edificação abriga mais de um tipo de ocupação principal. Não é considerada ocupação mista o conjunto de atividades onde predomina uma atividade principal que possua atividades secundárias fundamentais para a concretização da primeira. Para que a ocupação mista se caracterize é necessário que a área destinada às ocupações principais diversas, excluindo-se a maior delas, seja superior a 10% da área total do compartimento onde se situa.

9.2 Quando uma edificação apresentar ocupação mista, aplicam-se os seguintes critérios para o estabelecimento dos tempos requeridos de resistência ao fogo (TRRF):

a) os tempos correspondentes à ocupação que leva às exigências mais rigorosas, se não houver compartimentação garantindo a separação destas ocupações;

b) os tempos correspondentes a cada uma delas independentemente, se houver compartimentação garantindo a separação das ocupações.

10 Elementos estruturais de cobertura

10.1 Os elementos estruturais de cobertura, cujo colapso não comprometa a estabilidade da estrutura principal, a critério do responsável técnico pelo projeto estrutural, estão isentos de requisitos de resistência ao fogo. A isenção não se aplica a coberturas que tenham função de piso, mesmo que seja apenas para saída de emergência.

10.2 Entende-se por elementos estruturais de cobertura exclusivamente aquelas peças estruturais que têm por função básica suportá-la, tais como tesouras, vigas de cobertura, terças, etc., além das lajes e contraventamentos no plano da cobertura, não incluindo outros elementos tais como pilares e contraventamentos verticais.

____

/ANEXO A

Anexo A (normativo)
Tempos requeridos de resistência ao fogo

Os tempos requeridos de resistência ao fogo (TRRF) devem ser determinados conforme a tabela A.1, obedecendo-se as recomendações das seções 6 e 10 e as considerações a seguir:

a) o grupo, a ocupação/uso e a divisão estão discriminados na tabela B.1;

b) os tempos entre parênteses podem ser usados em subsolo nos quais a área bruta de cada pavimento seja menor ou igual a 500 m^2 e em edificações nas quais cada pavimento acima do solo tenha área menor ou igual a 750 m^2;

c) estão isentas dos requisitos de resistência ao fogo estabelecidos nesta Norma as edificações:

- cuja área total seja menor ou igual a 750 m^2;

- com até dois pavimentos cuja área total seja menor ou igual a 1 500 m^2 e carga de incêndio específica inferior ou igual a 1 000 MJ/m^2;

- pertencentes às divisões F-3, F-4 e F-7 das classes P_1 a P_3 (ver alínea f)), exceto as regiões de ocupação distinta (nestas regiões devem ser respeitados os valores fornecidos na tabela A.1);

- pertencentes às divisões G-1 e G-2 das classes P_1 a P_4 abertas lateralmente, com estrutura em concreto armado ou protendido ou em aço que atenda às condições construtivas do anexo D;

- pertencente à divisão J-1 das classes P_1 a P_4, com estrutura em concreto armado ou protendido ou em aço;

d) estão isentas dos requisitos de resistência ao fogo estabelecidos nesta Norma as edificações térreas, exceto quando:

1) a cobertura da edificação tiver função de piso, mesmo que seja para saída de emergência;

2) a estrutura da edificação, a critério do responsável técnico pelo projeto estrutural, for essencial à estabilidade de um elemento de compartimentação;

3) a edificação não tiver uso industrial, com carga de incêndio específica superior a 500 MJ/m^2 (excluem-se desta regra os depósitos);

4) a edificação tiver uso industrial, com carga de incêndio específica superior a 1 200 MJ/m^2, observados os critérios de compartimentação constantes nas normas brasileiras em vigor ou, na sua falta, regulamentos de órgãos públicos;

5) a edificação for utilizada como depósito com carga de incêndio específica superior a 2 000 MJ/m^2, observados os critérios de compartimentação constantes nas normas brasileiras em vigor ou, na sua falta, regulamentos de órgãos públicos;

e) as edificações descritas nas subdivisões 3, 4, e 5 da alínea d) estão também isentas dos requisitos de resistência ao fogo estabelecidos nesta Norma:

- se forem providas de chuveiros automáticos, conforme as NBR 10897 e NBR 13792, onde aplicável; ou

- se tiverem área total menor ou igual a 5 000 m^2, com pelo menos duas fachadas de aproximação que perfaçam no mínimo 50% do perímetro;

f) as cargas de incêndio específicas para uso conjunto com as prescrições deste anexo encontram-se no anexo C;

g) o TRRF das edificações pertencentes às divisões F-3, F-4 e F-7 das classes P_4 e P_5 devem ser de 30 min e 60 min, respectivamente, e os das classes S_2 e S_1 , de 90 min e 60 min, respectivamente;

h) o TRRF das vigas que não pertençam ao sistema responsável pela estabilidade estrutural da edificação não necessita ser maior que 60 min, exceto para edificações com altura superior a 45 m, para as quais o TRRF não necessita ser maior que 90 min;

i) o TRRF das lajes da edificação não necessita ser maior que 90 min, exceto para edificações com altura superior a 45 m;

j) em uma mesma edificação, o TRRF do subsolo não pode ser tomado menor que o dos pavimentos situados acima do solo;

l) as isenções constantes nas alíneas c), d) e e) não se aplicam às edificações cujos ocupantes tenham restrição de mobilidade, como no caso de hospitais, asilos e penitenciárias;

m) todas as edificações abrangidas por esta Norma devem possuir as saídas de emergência dimensionadas conforme a NBR 9077.

Licença de uso exclusiva para Petrobrás S.A.

Tabela A.1 – Tempos requeridos de resistência ao fogo (TRRF), em minuto

Grupo	Ocupação/uso	Divisão	Profundidade do subsolo		Altura da edificação				
			Classe S_2 $h_s > 10$ m	Classe S_1 $h_s \le 10$ m	Classe P_1 $h \le 6$ m	Classe P_2 $6 \text{ m} < h \le 12$ m	Classe P_3 $12 \text{ m} < h \le 23$ m	Classe P_4 $23 \text{ m} < h \le 30$ m	Classe P_5 $h > 30$ m
A	Residencial	A-1 a A-3	90	60 (30)	30	30	60	90	120
B	Serviços de hospedagem	B-1 e B-2	90	60	30	60 (30)	60	90	120
C	Comercial varejista	C-1 a C-3	90	60	60 (30)	60 (30)	60	90	120
D	Serviços profissionais, pessoais e técnicos	D-1 a D-3	90	60 (30)	30	60 (30)	60	90	120
E	Educacional e cultura física	E-1 a E-6	90	60 (30)	30	30	60	90	120
F	Locais de reunião de público	F-1, F-2, F-5, F-6 e F-8	90	60	60 (30)	60	60	90	120
G	Serviços automotivos	G-1 e G-2 não abertos lateralmente e G-3 a G-5	90	60 (30)	30	60 (30)	60	90	120
		G-1 e G-2 abertos lateralmente	90	60 (30)	30	30	30	30	60
H	Serviços de saúde e institucionais	H-1 a H-5	90	60	30	60	60	90	120
I	Industrial	I-1	90	60 (30)	30	30	60	90	120
		I-2	120	90	60 (30)	60 (30)	90 (60)	120 (90)	120
J	Depósitos	J-1	90	60 (30)	30	30	30	30	60
		J-2	120	90	60	60	90 (60)	120 (90)	120

/ANEXO B

Anexo B (normativo)
Classificação das edificações quanto à sua ocupação

Tabela B.1 - Classificação das edificações quanto à sua ocupação

Grupo	Ocupação/uso	Divisão	Descrição	Exemplos
A	Residencial	A-1	Habitações unifamiliares	Casas térreas ou assobradadas, isoladas ou não
		A-2	Habitações multifamiliares	Edifícios de apartamento em geral
		A-3	Habitações coletivas	Pensionatos, internatos, mosteiros, conventos, residenciais geriátricos
B	Serviços de hospedagem	B-1	Hotéis e assemelhados	Hotéis, motéis, pensões, hospedarias, albergues, casas de cômodos
		B-2	Hotéis residenciais	Hotéis e assemelhados com cozinha própria nos apartamentos (incluem-se apart-hotéis, hotéis residenciais)
C	Comercial varejista	C-1	Comércio em geral, de pequeno porte	Armarinhos, tabacarias, mercearias, fruteiras, butiques e outros
		C-2	Comércio de grande e médio portes	Edifícios de lojas, lojas de departamentos, magazines, galerias comerciais, supermercados em geral, mercado e outros
		C-3	Centros comerciais	Centro de compras em geral (*shopping centers*)
D	Serviços profissionais pessoais e técnicos	D-1	Locais para prestação de serviços profissionais ou condução de negócios	Escritórios administrativos ou técnicos, consultórios, instituições financeiras (que não estejam incluídas em D-2), repartições públicas, cabeleireiros laboratórios de análises clínicas sem internação, centro profissionais e outros
		D-2	Agências bancárias	Agencias bancárias e assemelhados
		D-3	Serviços de reparação (exceto os classificados em G e I)	Lavanderias, assistência técnica, reparação e manutenção de aparelhos eletrodomésticos, chaveiros, pintura de letreiros e outros
E	Educacional e cultura física	E-1	Escolas em geral	Escolas de primeiro, segundo e terceiro graus, cursos supletivos e pré-universitário e outros
		E-2	Escolas especiais	Escolas de artes e artesanato, de línguas, de cultura geral, de cultura estrangeira e outras
		E-3	Espaço para cultura física	Locais de ensino e/ou práticas de artes marciais ginástica (artística, dança musculação e outros) esportes coletivos (tênis, futebol e outros que não estejam incluídos em F-3), sauna, casas de fisioterapia e outros
		E-4	Centros de treinamento profissional	Escolas profissionais em geral
		E-5	Pré-escolas	Creches, escolas maternais, jardins-de-infância
		E-6	Escolas para portadores de deficiências	Escolas para excepcionais, deficientes visuais e auditivos e outros
F	Locais de reunião pública	F-1	Locais onde há objetos de valor inestimável	Escolas para excepcionais, deficientes visuais e auditivos e outros
		F-2	Templos e auditórios	Igrejas, sinagogas, templos e auditórios em geral
		F-3	Centros esportivos	Estádios, ginásios e piscinas cobertas com arquibancadas, arenas em geral
		F-4	Estações e terminais de passageiros	Estações rodoferroviárias, aeroportos, estações de transbordo e outros
		F-5	Locais de produção e apresentação de artes cênicas	Teatros em geral cinemas, óperas, auditórios de estúdios de rádio e televisão e outros

Tabela B.1 (conclusão)

Grupo	Ocupação/uso	Divisão	Descrição	Exemplos
F	Locais de reunião pública	F-6	Clubes sociais	Boates e clubes noturnos em geral, salões de baile, restaurantes dançantes, clubes sociais e assemelhados
		F-7	Construções provisórias	Circos e assemelhados
		F-8	Locais para refeições	Restaurantes, lanchonetes, bares, cafés, refeitórios, cantinas e outros
G	Serviços automotivos	G-1	Garagens sem acesso de público e sem abastecimento	Garagens automáticas
		G-2	Garagens com acesso de público e sem abastecimento	Garagens coletivas sem automação, em geral, sem abastecimento (exceto veículos de carga e coletivos)
		G-3	Locais dotados de abastecimento de combustível	Postos de abastecimento e serviço, garagens (exceto veículos de carga e coletivos)
		G-4	Serviços de conservação, manutenção e reparos	Postos de serviço sem abastecimento, oficinas de conserto de veículos (exceto de carga e coletivos), borracharia (sem recauchutagem)
		G-5	Serviços de manutenção em veículos de grande porte e retificadoras em geral	Oficinas e garagens de veículos de carga e coletivos, máquinas agrícolas e rodoviárias, retificadoras de motores
H	Serviços de saúde e institucionais	H-1	Hospitais veterinários e assemelhados	Hospitais, clínicas e consultórios veterinários e assemelhados (inclui-se alojamento com ou sem adestramento)
		H-2	Locais onde pessoas requerem cuidados especiais por limitações físicas ou mentais	Asilos, orfanatos, abrigos geriátricos, reformatórios sem celas e outros
		H-3	Hospitais e assemelhados	Hospitais, casa de saúde, prontos-socorros, clínicas com internação, ambulatórios e postos de atendimento de urgência, postos de saúde e puericultura e outros
		H-4	Prédios e instalações vinculadas às forças armadas, polícias civil e militar	Quartéis, centrais de polícia, delegacia distritais, postos policiais e outros
		H-5	Locais onde a liberdade das pessoas sofre restrições	Hospitais psiquiátricos, reformatórios, prisões em geral e instituições assemelhadas
I	Industrial, comercial de médio e alto risco, atacadista	I-1	Locais onde as atividades exercidas e os materiais utilizados ou depositados apresentem médio potencial de incêndio	Locais onde a carga de incêndio não atinja 1 200 MJ/m^2. Ver tabela C.1
		I-2	Locais onde as atividades exercidas e os materiais utilizados e/ou depositados apresentem grande potencial de incêndio	Locais onde a carga de incêndio ultrapassa 1 200 MJ/m^2. Ver tabela C.1
J	Depósitos	J-1	Depósitos de baixo risco de incêndio	Depósitos sem risco de incêndio expressivo. Edificações que armazenam tijolos, pedras, areias, cimentos, metais e outros materiais incombustíveis
		J-2	Depósitos de médio e alto risco de incêndio	Depósitos com risco de incêndio maior. Edificações que armazenam alimentos, madeira, papel, tecidos e outros

/ANEXO C

Anexo C (normativo)
Cargas de incêndio específicas

C.1 Para determinação das cargas de incêndio específicas que devem ser consideradas em todas as ocupações, exceto depósitos, aplicam-se C.1.1, C.1.2 e C.1.3.

C.1.1 Na tabela C.1, são apresentados os valores das cargas de incêndio específicas, em megajoule por metro quadrado de área de piso.

Tabela C.1 - Valores das cargas de incêndio específicas

Ocupação/uso	Descrição	Divisão	Carga de incêndio (q_{fi}) MJ/m^2
Residencial	Alojamentos estudantis	A-1	300
	Apartamentos	A-2	300
	Casas térreas ou sobrados	A-1	300
	Pensionatos	A-3	300
Serviços de hospedagem	Hotéis	B-1	500
	Motéis	B-1	500
	Apart-hotéis	B-2	300
Comercial varejista		C-1/C-2	40
	Açougues	C-1/C-2	700
	Antiguidades	C-1/C-2	500
	Aparelhos domésticos	C-1/C-2	300
	Artigos de bijouteria, metal ou vidro	C-1/C-2	800
	Artigos de couro, borracha, esportivos		
	Automóveis	C-1/C-2	200
	Bebidas destiladas	C-1/C-2	700
	Brinquedos	C-1/C-2	500
	Cabeleireiro	C-1/C-2	300
	Calçados	C-1/C-2	500
	Drogarias (incluindo depósitos)	C-1/C-2	1 000
	Ferragens	C-1/C-2	300
	Floricultura	C-1/C-2	80
	Galeria de quadros	C-1/C-2	200
	Livrarias	C-1/C-2	1 000
	Lojas de departamento ou centro de compras	C-2	600
	Máquinas de costura ou de escritório	C-1/C-2	300
	Materiais fotográficos		
	Móveis	C-1/C-2	300
	Papelarias	C-1/C-2	500
	Perfumarias	C-1/C-2	700
	Produtos têxteis	C-1/C-2	400
	Relojoarias	C-1/C-2	600
	Supermercados	C-1/C-2	300
	Tapetes	C-2	400
	Tintas	C-1/C-2	800
	Verduras	C-1/C-2	1 000
	Vinhos	C-1/C-2	200
	Vulcanização	C-1/C-2	200
		C-1/C-2	1 000
Serviços profissionais, pessoais e técnicos	Agências bancárias	D-2	300
	Agências de correios	D-1	400
	Centrais telefônicas	D-1	100
	Consultórios médicos ou odontológicos	D-1	200
	Copiadora	D-3	400
	Encadernadoras	D-3	1 000
	Escritórios	D-1	700
	Estúdios de rádio ou de televisão ou de fotografia	D-1	300
	Lavanderias	D-1	300
	Oficinas elétricas	D-3	600
	Oficinas hidráulicas ou mecânicas	D-3	200
	Pinturas	D-3	500
	Processamentos de dados	D-1	400
Educacional e cultura física	Academias	E-3	300
	Creches	E-5	400
	Escolas	E-1/E2/E4	300

Tabela C.1 (continuação)

Ocupação/uso	Descrição	Divisão	Carga de incêndio (q_{fi}) MJ/m^2
Locais de reunião pública	Bibliotecas Cinemas ou teatros Igrejas Museus Restaurantes	F-1 F-5 F-2 F-1 F-8	2 000 600 200 300 300
Serviços automotivos	Estacionamentos Oficinas de conserto de veículos	G-1/G-2 G-4	200 300
Serviços de saúde e institucionais	Asilos Hospitais	H-2 H-1	350 300
Industrial	Aparelhos eletroeletrônicos, fotográficos, ópticos	I-1	300
	Acessórios para automóveis	I-1	300
	Acetileno	I-1	700
	Artigos de borracha, cortiça, couro, feltro, espuma	I-1	600
	Artigos de argila, cerâmica ou porcelanas	I-1	200
	Artigos de bijuteria	I-1	200
	Artigos de cera	I-1	1 000
	Artigos de gesso	I-1	80
	Artigos de mármore	I-1	40
	Artigos de peles	I-1	500
	Artigos de plásticos em geral	I-1	1 000
	Artigos de tabaco	I-1	200
	Artigos de vidro	I-1	700
	Automotiva e autopeças (exceto pintura)	I-1	300
	Automotiva e autopeças (pintura)	I-1	500
	Aviões	I-1	600
	Balanças	I-1	300
	Baterias	I-1	800
	Bebidas destiladas	I-1	500
	Bebidas não-alcoólicas	I-1	80
	Bicicletas	I-1	200
	Brinquedos	I-1	500
	Café (inclusive torrefação)	I-1	400
	Caixotes, barris ou pallets de madeira	I-1	1 000
	Calçados	I-1	600
	Carpintarias, marcenarias	I-1	800
	Cereais	I-2	1 700
	Cervejarias	I-1	80
	Chapas de aglomerado ou compensado	I-1	300
	Chocolate	I-1	400
	Cimento	I-1	40
	Cobertores, tapetes	I-1	600
	Colas	I-1	800
	Colchões (exceto espuma)	I-1	500
	Condimentos, conservas	I-1	40
	Confeitarias	I-1	400
	Congelados	I-1	800
	Couro sintético	I-1	1 000
	Defumados	I-1	200
	Discos de música	I-1	600
	Doces	I-1	800
	Espumas	I-2	3 000
	Farinhas	I-2	2 000
	Feltros	I-1	600
	Fermentos	I-1	800
	Fiações	I-1	600
	Fibras sintéticas	I-1	300
	Fios elétricos	I-1	300
	Flores artificiais	I-1	300
	Fornos de secagem com grade de madeira	I-1	1 000
	Fundições de metal	I-1	40
	Galpões de secagem com grade de madeira	I-1	400

Tabela C.1 (continuação)

Ocupação/uso	Descrição	Divisão	Carga de incêndio (q_{fi}) MJ/m^2
Industrial	Geladeiras	I-1	1 000
	Gelatinas	I-1	800
	Gesso	I-1	80
	Gorduras comestíveis	I-1	1 000
	Gráficas (empacotamento)	I-2	2 000
	Gráficas (produção)	I-1	400
	Guarda-chuvas	I-1	300
	Hangares	I-1	200
	Instrumentos musicais	I-1	600
	Janelas e portas de madeira	I-1	800
	Jóias	I-1	200
	Laboratórios farmacêuticos	I-1	300
	Laboratórios químicos	I-1	500
	Lápis	I-1	600
	Lâmpadas	I-1	40
	Laticínios	I-1	200
	Malharias	I-1	300
	Máquinas de lavar, de costura ou de escritório	I-1	300
	Massas alimentícias	I-1	1 000
	Mastiques	I-1	1 000
	Materiais sintéticos ou plásticos	I-2	2 000
	Metalurgia	I-1	200
	Montagens de automóveis	I-1	300
	Motocicletas	I-1	300
	Motores elétricos	I-1	300
	Móveis	I-1	600
	Óleos comestíveis	I-1	1 000
	Padarias	I-1	1 000
	Papéis (acabamento)	I-1	500
	Papéis (preparo da celulose)	I-1	80
	Papéis (processamento)	I-1	800
	Papelões betuminados	I-2	2 000
	Papelões ondulados	I-1	800
	Pedras	I-1	40
	Perfumes	I-1	300
	Pneus	I-1	700
	Produtos adesivos	I-1	1 000
	Produtos de adubo químico	I-1	200
	Produtos alimentícios (expedição)	I-1	1 000
	Produtos com ácido acético	I-1	200
	Produtos com ácido carbônico	I-1	40
	Produtos com ácido inorgânico	I-1	80
	Produtos com albumina	I-2	2 000
	Produtos com alcatrão	I-1	800
	Produtos com amido	I-2	2 000
	Produtos com soda	I-1	40
	Produtos de limpeza	I-2	2 000
	Produtos graxos	I-1	1 000
	Produtos refratários	I-1	200
	Rações	I-2	2 000
	Relógios	I-1	300
	Resinas	I-2	3 000
	Roupas	I-1	500
	Sabões	I-1	300
	Sacos de papel	I-1	800
	Sacos de juta	I-1	500
	Sorvetes	I-1	80
	Sucos de fruta	I-1	200
	Têxteis em geral	I-1	700
	Tintas e solventes	I-2	4 000
	Tintas látex	I-1	800
	Tintas não-inflámaveis	I-1	200
	Transformadores	I-1	200
	Tratamento de madeira	I-2	3000
	Tratores	I-1	300
	Vagões	I-1	200
	Vassouras ou escovas	I-1	700

Tabela C.1 (conclusão)

Ocupação/uso	Descrição	Divisão	Carga de incêndio (q_{fi}) MJ/m^2
Industrial	Velas Verduras desidratadas Vidros ou espelhos Vinagres	I-1 I-1 I-1 I-1	1 000 1 000 200 80

C.1.2 Quando artigos incombustíveis que não estejam incluídos na tabela anterior tiverem acondicionamento combustível, os valores da carga de incêndio específica (q_{fi}) devem ser equiparados aos valores do acondicionamento, conforme a tabela C.2.

C.1.3 Ocupações que não constam na tabela C.1 devem ter os valores da carga de incêndio específica determinados por similaridade.

C.2 Para determinação da carga de incêndio específica de depósitos, aplicam-se C.2.1, C.2.2 e C.2.3.

C.2.1 Os valores da carga de incêndio específica podem ser determinados pela seguinte expressão:

$$q_{fi} = \frac{\sum M_i \, H_i}{A_f}$$

Onde:

q_{fi} é o valor da carga de incêndio específica, em megajoules por metro quadrado de área de piso;

M_i é a massa total de cada componente *i* do material combustível, em quilogramas. Este valor não pode ser excedido durante a vida útil da edificação, exceto quando houver alteração de ocupação, ocasião em que M_i deve ser reavaliado;

H_i é o potencial calorífico específico de cada componente *i* do material combustível, em megajoules por quilograma, conforme a tabela C.3;

A_f é a área do piso do compartimento, em metros quadrados.

C.2.2 Para avaliação da carga de incêndio do acondicionamento dos materiais, podem ser utilizados os valores fornecidos na tabela C.2.

C.2.3 O levantamento da carga de incêndio deve ser realizado em módulos de 500 m^2 de área de piso, ou em um módulo igual à área de piso do compartimento se esta for inferior a 500 m^2. Módulos maiores podem ser utilizados, quando o espaço analisado possuir materiais combustíveis com potenciais caloríficos específicos semelhantes e que possam ser considerados uniformemente distribuídos.

C.3 As recomendações contidas neste anexo devem ser consideradas apenas na aplicação do anexo A.

Tabela C.2 - Acondicionamentos

Acondicionamento	q_{fi} MJ/m^3
Armações de madeira com caixotes de madeira	400
Armações de madeira com prateleiras de madeira	100
Armações metálicas	20
Armações metálicas com prateleiras de madeira	80
Caixotes de madeira ou de plástico	200
Pallets de madeira	400

Tabela C.3 - Valores do potencial calorífico específico

Tipo de material	H MJ/kg	Tipo de material	H MJ/kg	Tipo de material	H MJ/kg
Acrílico	28	Lã	23	Poliéster	31
Algodão	18	Lixo de cozinha	18	Polietileno	44
Borracha	Espuma - 37 Tiras - 32	Madeira	19	Polipropileno	43
Couro	19	Palha	16	PoliuretanoP	23
Epóxi	34	Papel	17	PVC	17
Grãos	17	Petróleo	41	Resina melamínica	18
Graxa, lubrificante	41	Policarbonato	29	Seda	19

/ANEXO D

Anexo D (normativo)
Condições construtivas para edificações das divisões G-1 e G-2 estruturadas em aço

Este anexo apresenta as condições construtivas que devem possuir as edificações das divisões G-1 e G-2 estruturadas em aço, citadas no anexo B, para que possam usufruir da isenção de requisito de resistência ao fogo, quando aplicável.

D.1 Vigas e lajes

Vigas principais e secundárias devem ser construídas como vigas mistas, utilizando-se necessariamente conectores de cisalhamento. As lajes de concreto podem ser moldadas no local ou podem ser de concreto pré-moldado. Os perfis metálicos das vigas devem ter fator de massividade menor ou igual a 350 m^{-1}.

D.2 Pilares

Os perfis dos pilares devem ter fator de massividade menor ou igual a 250 m^{-1}.

D.3 Elementos responsáveis pela estabilidade estrutural

Os elementos escolhidos pelo projetista da estrutura como responsáveis pela estabilidade em situação de incêndio devem ser verificados nesta situação para um TRRF de 30 min.

D.4 Armadura adicional

No caso de ligação flexível entre viga e pilar, o momento fletor negativo próximo ao pilar deve ser absorvido por meio de armadura adicional na laje de concreto. Esta armadura, a menos que cálculos mais precisos sejam feitos, deve ser de 0,2% da área da laje de concreto situada sobre a mesa superior do perfil metálico, segundo um corte perpendicular à viga.

____